

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-326749

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

temp.  
# of  
SITS.

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	7/26		H 0 4 B 7/26	M
H 0 4 J	3/00		H 0 4 J 3/00	H

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-145426

(22) 出願日 平成8年(1996)6月7日

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18

(72) 発明者 久野 純一郎

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18 埼玉日本電気株式会社内

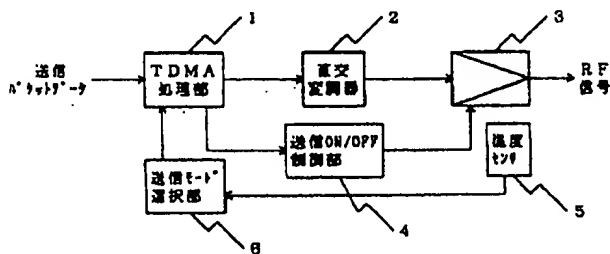
(74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 パケット通信用移動機の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 安価で小型のパワーモジュールを使用して高効率のパケットデータ伝送を実現する。

【解決手段】 TDMA方式のデジタル移動通信システムで、パケットデータ通信機能を備えた移動機において、パワーモジュール3の近傍に設置した温度センサ5で検出したパワーモジュール3の温度情報をもとに、パワーモジュール3の温度が、予め設定された閾値以下の場合には、パケットデータを連続する無線タイムスロットで送信し、閾値以上の場合には、パケットデータを間欠的に無線タイムスロットに送信する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】TDMA方式のデジタル移動通信システムにおけるパケットデータ通信機能を備えたパケット通信信用移動機の制御装置において、

送信増幅部の近傍に設置された温度センサで検出した送信増幅部の温度情報をもとに、送信増幅部の温度が予め設定された閾値以下の場合にはパケットデータを連続する無線タイムスロットで送信し、閾値以上の場合にはパケットデータを間欠的に無線タイムスロットに送信することを特徴とするパケット通信信用移動機の制御装置。

【請求項2】前記閾値が、送信増幅部の絶対最大定格温度を下回る温度に設定されていることを特徴とする請求項1記載のパケット通信信用移動機の制御装置。

【請求項3】入力されたパケットデータを無線区間の信号フォーマットに変換し、送信する無線スロットタイミングの送信データを生成するTDMA処理部と、TDMA処理部で変換された送信データで送信搬送波に変調を加える直交変調部と、直交変調部で変調されたRF信号を所定の出力に増幅する送信増幅部と、送信増幅部の近傍に設けられた温度センサと、温度センサの信号をもとにパケットデータの送信に使用する無線タイムスロットを決定する送信モード選択部と、送信モード選択部で決定された無線タイムスロットのみ送信増幅部の送信出力をONにする制御を行う送信ON/OFF制御部と、を備えることを特徴とするパケット通信信用移動機の制御装置。

【請求項4】入力されたパケットデータを無線区間の信号フォーマットに変換し、送信する無線スロットタイミングの送信データを生成するTDMA処理部と、TDMA処理部で変換された送信データで送信搬送波に変調を加える直交変調部と、直交変調部で変調されたRF信号を所定の出力に増幅する送信増幅部と、TDMA処理部からのタイミング信号をもとにパケットデータの送信に使用する無線タイムスロットを決定する送信モード制御部と、送信モード選択部で決定された無線タイムスロットのみ送信増幅部の送信出力をONにする制御を行う送信ON/OFF制御部と、を備えることを特徴とするパケット通信信用移動機の制御装置。

【請求項5】TDMA方式のデジタル移動通信システムにおけるパケット通信信用移動機の制御方法において、送信増幅部の温度を制御するために、送信するTDMA無線タイムスロットを連続的に使用するか、間欠的に使用するかを切り替えることを特徴とするパケット通信信用移動機の制御方法。

【請求項6】前記切り替えを、前記送信増幅部の近傍に設置された温度センサから得た温度情報をもとに行うこ

とを特徴とする請求項5記載のパケット通信信用移動機の制御方法。

【請求項7】前記切り替えを、送信に使用したTDMA無線タイムスロット情報をもとに行うことを特徴とする請求項5記載のパケット通信信用移動機の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TDMA方式のデジタル移動通信信用移動機の制御装置に関し、特にパケットデータを送信する移動機の制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の移動機制御方式は、図6に示す、TDMA処理部1と、直交変調器2と、パワーモジュール3と、送信ON/OFF制御部4とから構成される移動機を用いて、図7に示すように、3TDMA無線スロットの内、1スロットのみ送信する間欠送信を行っていた。

【0003】送信パケットデータは、TDMA処理部1でCRC符号化、BCH符号化、インターリーブ等が行われて無線区間フォーマットに変換される。TDMA処理部1で無線区間フォーマットに変換されたデータは、直交変調器2で送信搬送波に変調される。更に、直交変調器2で変調された送信波は、パワーモジュール3で所定の出力に増幅される。また、パワーモジュール3は、TDMA処理部1からのバースト信号で無線区間の所定のTDMAスロットのみの送信出力をONにする送信ON/OFF制御部4で制御されていた。この場合、パワーモジュール3の温度上昇、即ちパワーモジュール内部のトランジスタの温度上昇による、トランジスタの損傷を防ぐために、無線区間の送信は、3TDMA無線スロットの内、1スロットのみ送信する間欠送信を行っていた。

【0004】また、以上と同様の構成の移動機を用い、パワーモジュール3を、発熱の少ない高効率のトランジスタと、トランジスタの発生した熱を冷却する大面積の放熱板とで構成して、トランジスタの温度上昇を抑えることで3TDMAの連続スロットの送信を実現していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の移動機制御方式は、安価で小型のパワーモジュールを使用できるという利点がある反面、連続スロット送信による発熱で内部のトランジスタが損傷するのを防ぐため、無線区間の3TDMAタイムスロットの内、1もしくは2タイムスロットのみを使用してパケットデータを送信しており、パケットデータの伝送効率が著しく低下するという欠点があった。

【0006】また、トランジスタの温度上昇を抑えるために、高効率のトランジスタと放熱効果の高い放熱板とを使用する方式は、連続スロット送信が行えるという利

点がある反面、移動機の低コスト化、小型軽量化の妨げとなっていた。

【0007】本発明の目的は、上記の欠点を除去して、パケットデータの高効率伝送が可能であって、小型軽量で低コストの移動機の製造を可能にするパケットデータ通信用移動機の制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のパケット通信用移動機の制御装置は、送信増幅部の温度を制御するために、送信増幅部の近傍に設置した温度センサで検出した送信増幅部の温度情報、もしくは送信に使用したTDM

【0009】本発明では、TDMA処理部と送信増幅部を制御することによって、長時間の連続送信には耐えられない安価で小型のパワーモジュールを使用し、パケットデータの高効率伝送を実現することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の態様について図面を参照して詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明をPDC方式のデジタル方式自動車電話システム(RCR-27E財団法人 電波システム開発センター)の、UPCH(ユーザ・パケット・チャネル)通信を行う機能を備えた移動機に適用した第1の実施例を示すブロック図である。この実施例では、入力されたパケットデータをCRC符号化、BCH符号化、インターリーブ等の無線区間の信号フォーマットに変換し、送信する無線スロットタイミングの送信データを生成するTDMA処理部1と、TDMA処理部1で変換された送信データで送信搬送波に変調を加える直交変調部2と、直交変調部2で変調されたRF信号を所定の出力に増幅するパワーモジュール3と、パケットデータの送信に使用する無線スロットのみパワーモジュール3の送信出力をONにする制御を行う送信ON/OFF制御部4とを備え、更に本発明の特徴とする制御方式を実現するための手段として、パワーモジュール3の近傍に設けられた温度センサ5と、温度センサ5の信号をもとに送信する無線スロットを決定する送信モード選択部6とを備えている。ここで使用するパワーモジュール3は、1分未満の連続送信時間を保証した安価で小型の部品である。

【0012】次に、第1の実施例の動作について図面を参照して詳細に説明する。図2は、本実施例の動作を示すタイミング図であり、図3は、パワーモジュールの温度変化を示す図である。まず、移動機から送信するパケットデータは、TDMA処理部1に入力され、パケットデータを高効率で伝送するために、図2に示すようにスロット0(SLT0)からスロット2(SLT2)の連続する無線タイムスロットを使用する無線区間フォーマ

ットに変換された送信データが生成される。この送信データは、直交変調部2を経てパワーモジュール3に送られる。一方、送信ON/OFF制御部4は、TDMA処理部1から送信データを送出するタイミング信号をもとに、パワーモジュール3の送信出力をONにする。

【0013】この時、パワーモジュール3は、連続して送信パワーを出力するため、図3に示すように徐々に温度が上昇する。送信モード選択部6は、パワーモジュール3の近傍に設けられた温度センサ5からこの温度情報を得て、予め設定された閾値を越えていないかどうかを監視している。閾値は、パワーモジュール3の絶対最大定格温度を下回る温度に設定されており、この閾値温度でパワーモジュール3を動作させ続けても損傷に至ることはない。連続送信を継続すると、この閾値に達したことを送信モード選択部6が検出し、TDMA処理部1に対して連続送信モードから間欠送信モードに切り替える制御信号を送出する。

【0014】TDMA処理部1は、この制御信号によりパケットデータを、スロット0(SLT0)のみ使用する無線区間フォーマットに変換すると共に、送信ON/OFF制御部4に対して間欠のタイミング信号を送出する。また、送信ON/OFF制御部4は、TDMA処理部1からのタイミング信号をもとに、パワーモジュール3の送信出力をON/OFF制御する。パワーモジュール3の温度は、この間欠送信制御により上昇を停止する。その後、パケットデータの送信終了と共に、パワーモジュールの温度は低下していく。

【0015】次に、本発明を適用した第2の実施例について説明する。図4は、本発明の第2の実施例を示すブロック図である。この実施例では、第1の実施例と同様、入力されたパケットデータを無線区間の信号フォーマットに変換し、送信する無線スロットタイミングの送信データを生成するTDMA処理部1と、直交変調部2と、パワーモジュール3と、送信ON/OFF制御部4とを備え、更に本発明の特徴とする制御方式を実現するための手段として、TDMA処理部1からのタイミング信号をもとに、送信する無線スロットを決定する送信モード制御部7を備えている。

【0016】次に、第2の実施例の動作について図面を参照して詳細に説明する。図2は、本実施例の動作を示すタイミング図であり、図3は、パワーモジュールの温度変化を示す図であり、図5は、本実施例の動作を示すフローチャートである。移動機は、電源を投入されると、送信モード制御部7において、図5のフローチャートに示す処理を開始する。まず、カウンタnを連続送信可能スロット数で初期化する。この連続送信可能スロット数は、予め実験等によって移動機で使用するパワーモジュール3の絶対最大定格動作温度を求めておいた値である。次に、送信モード制御部7は、連続送信モードをTDMA処理部1に通知する。この後、フローチャート

5

に従って6.6m秒(サブフレーム20m秒の3分の1周期)毎にループする。移動機からパケットデータ送信が行われない間、カウンタnの値は初期化した値を保持している。

【0017】ここで、移動機から送信するパケットデータがTDMA処理部1に入力されると、パケットデータを高効率で伝送するために、図2に示すようにスロット0(SLT0)からスロット2(SLT2)の連続する無線タイムスロットを使用する無線区間フォーマットに変換された送信データが生成される。この送信データは、直交変調部2を経てパワーモジュール3に送られる。一方、送信ON/OFF制御部4はTDMA処理部1から送信データを送出するタイミング信号をもとに、パワーモジュール3の送信出力をONにする。この時、パワーモジュール3は連続して送信パワーを出力するため、図3に示すように徐々に温度が上昇する。また、送信モード制御部7は、前記フローチャートに従って無線タイムスロット送信する度に、カウンタnの値は1ずつデクリメントされる。

【0018】更に、送信データを連続送信し続けると、カウンタnの値は0となり、送信モード制御部7は、TDMA処理部1に対し、間欠送信モードを通知する。TDMA処理部1は、この制御信号によりパケットデータを、スロット0(SLT0)のみ使用する無線区間フォーマットに変換すると共に、送信ON/OFF制御部4に対して間欠のタイミング信号を送出する。また、送信ON/OFF制御部4は、TDMA処理部1からのタイミング信号をもとに、パワーモジュール3の送信出力をON/OFF制御する。パワーモジュール3の温度は、

6

この間欠送信制御により上昇を停止する。その後、パケットデータの送信終了と共に、パワーモジュールの温度は低下していく。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、温度センサによるパワーモジュールの温度情報、もしくは送信に使用した無線タイムスロット情報をもとに、送信する無線タイムスロットを連続的に使用するか、間欠的に使用するかを切り替えることにより、安価で小型のパワーモジュールを使用して、高効率のパケットデータ伝送を行うことが可能になるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】本実施例の動作を示すタイミング図である。

【図3】パワーモジュールの温度変化を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示すブロック図である。

【図5】本実施例の動作を示すフローチャートである。

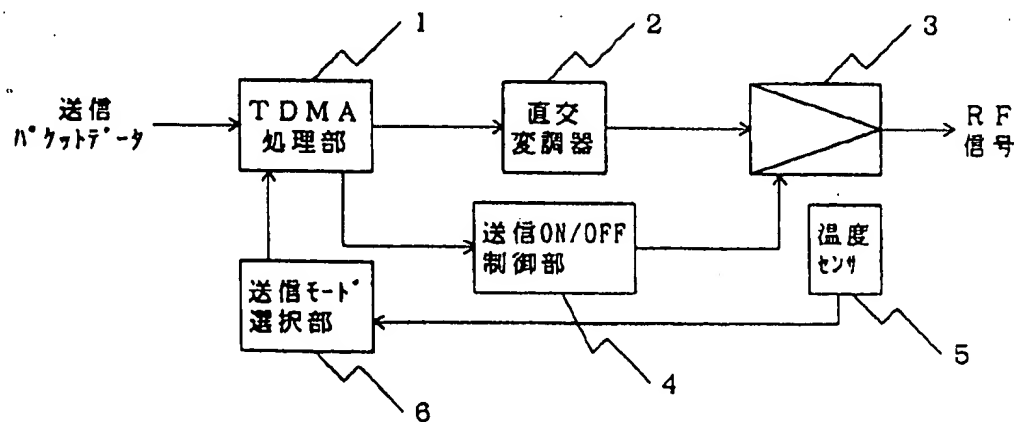
【図6】従来例を示すブロック図である。

【図7】従来例の動作を示すタイミング図である。

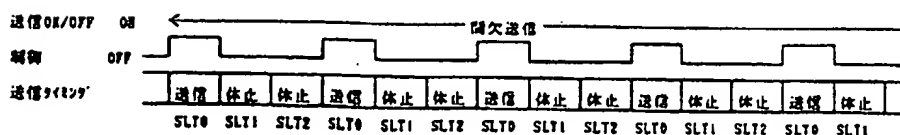
【符号の説明】

- 1 TDMA処理部
- 2 直交変調器
- 3 パワーモジュール
- 4 送信ON/OFF制御部
- 5 温度センサ
- 6 送信モード選択部
- 7 送信モード制御部

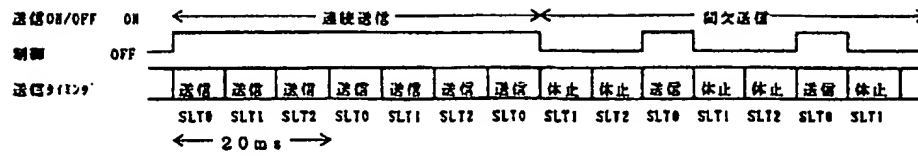
【図1】



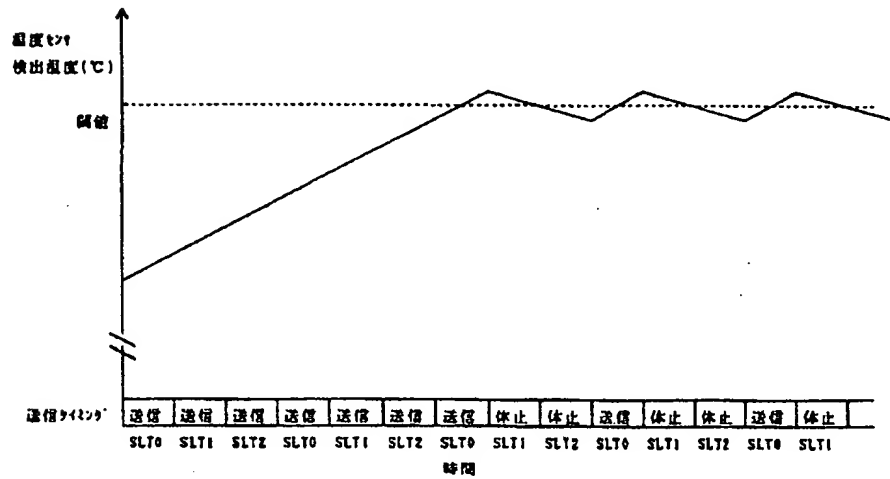
【図7】



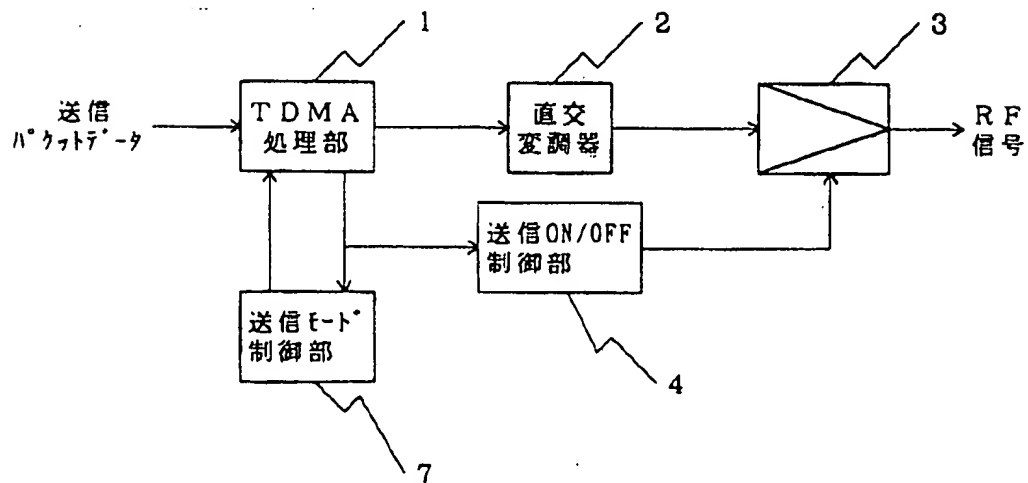
【図2】



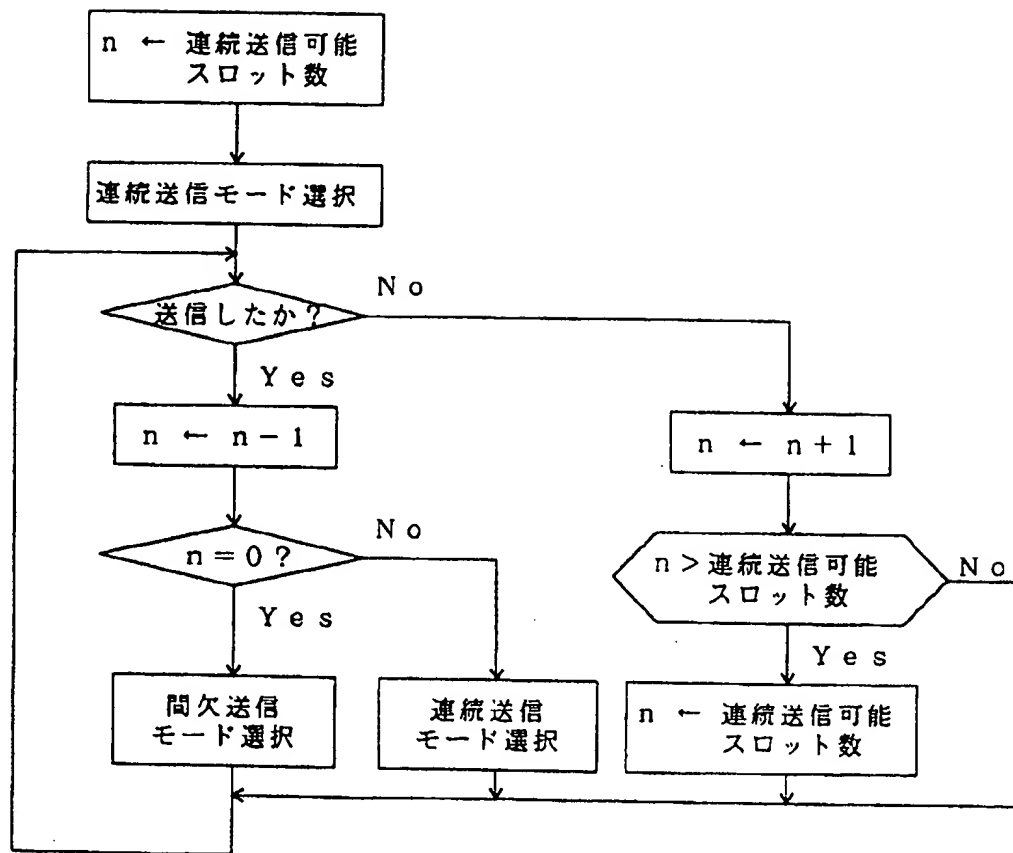
【図3】



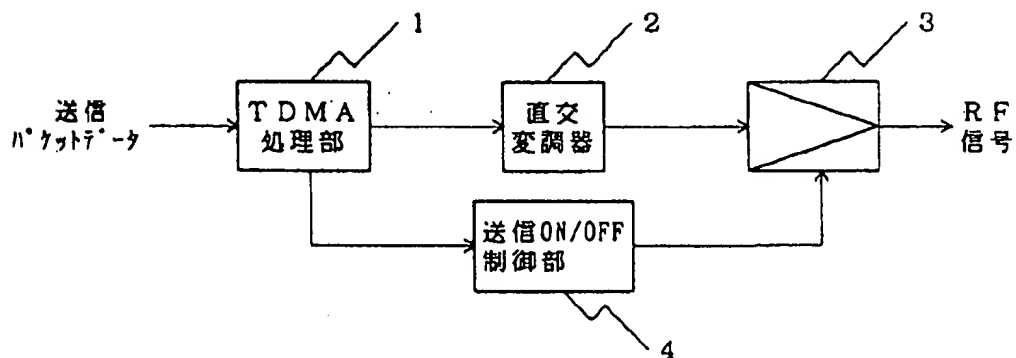
【図4】



【図5】



【図6】

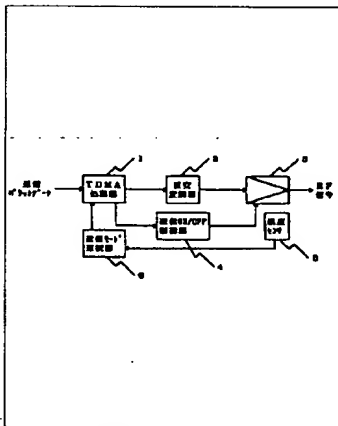


**WPI**

- TI - Packet data communication control system for digital mobile communication apparatus of TDMA system - performs continuous and intermittent transmission of packet data when temperature of power module is below predetermined threshold value and temperature of power module exceeds threshold value respectively
- AB - J09326749 The system includes a temperature sensor (5) to detect the temperature of a power module (3). When the temperature detected by the sensor is below a predetermined threshold value, packet data is continuously transmitted during a transmission time slot.
- When the detected temperature is above the threshold value, the packet data is transmitted intermittently, during the transmission time slot.
  - ADVANTAGE - Improves transmission efficiency. Uses inexpensive and small sized power module.
  - (Dwg.1/7)
- PN - JP9326749 A 19971216 DW199809 H04B7/26 006pp
- PR - JP19960145426 19960607
- PA - (NIDE ) NEC SAITAMA LTD
- MC - W01-A03B W01-A06F W01-A06G2 W01-B05A1 W02-C03C W02-K02 W02-K03
- DC - W01 W02
- IC - H04B7/26 ;H04J3/00
- AN - 1998-098115 [09]

**PAJ**

- TI - CONTROLLER FOR MOBILE EQUIPMENT FOR PACKET COMMUNICATION
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To realize transmission of packet data with high efficiency by using an inexpensive and small sized power module.
- SOLUTION: The mobile equipment in the TDMA system digital mobile communication system is provided with a packet data communication function. Based on temperature information of a power module 3 sensed by a temperature sensor 5 installed in the vicinity of the power module 3, when the temperature of the power module 3 is a preset threshold level or below, packet data are sent in a consecutive radio time slot and when the temperature is the threshold level or over, the packet data are sent in the radio time slot intermittently.
- PN - JP9326749 A 19971216
- PD - 1997-12-16
- ABD - 19980331
- ABV - 199804
- AP - JP19960145426 19960607
- PA - SAITAMA NIPPON DENKI KK
- IN - KUNO JUNICHIRO
- I - H04B7/26 ;H04J3/00



&lt;First Page Image&gt;

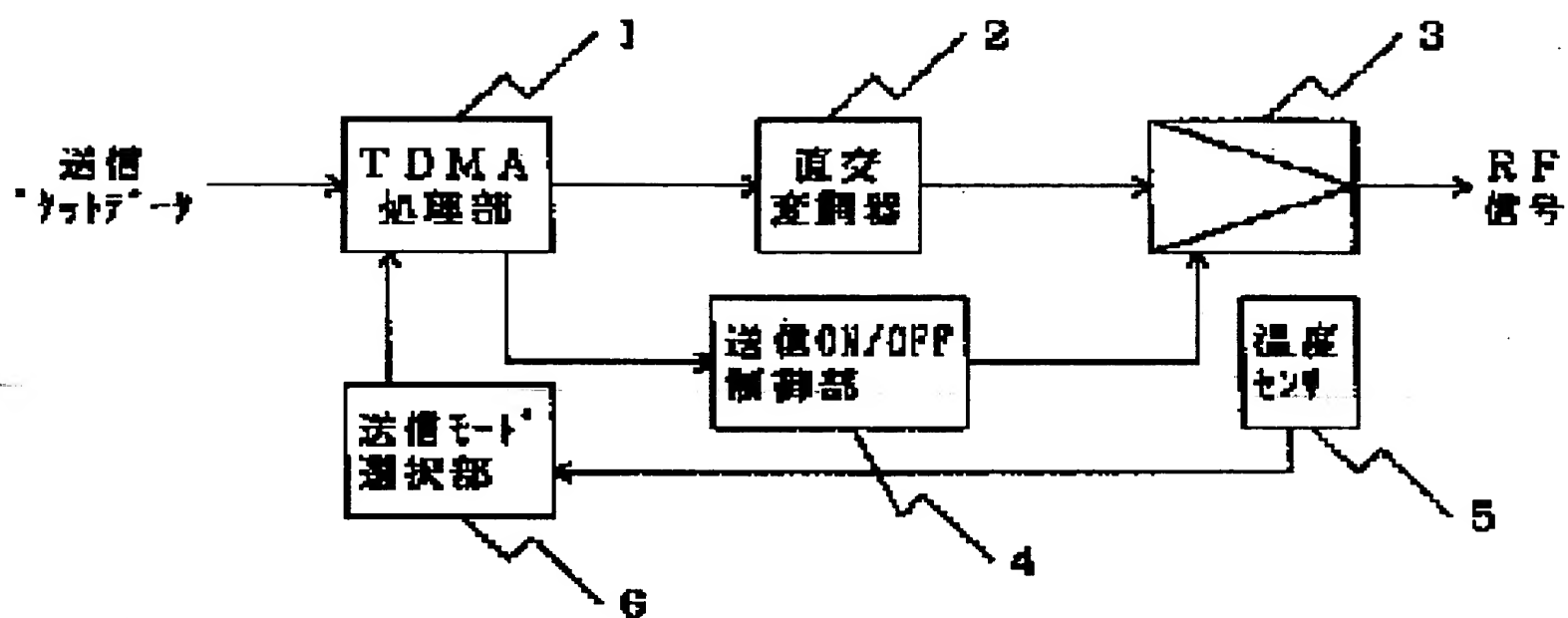
**Titel:** CONTROLLER FOR MOBILE EQUIPMENT FOR PACKET COMMUNICATION  
**Patentnummer:** JP9326749  
**Publicationsdatum:** 97-12-16  
**Uppfinnare:** KUNO JUNICHIRO  
**Sökande:** SAITAMA NIPPON DENKI KK  
**Ansökningsnummer:** JP960145426 960607  
**Prioritetsnummer:**  
**IPC klassifikation:** H04B7/26; H04J3/00  
**Sökt patent:** JP9326749  
**Ekvivalenter:**

**Utdrag**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize transmission of packet data with high efficiency by using an inexpensive and small sized power module.

**SOLUTION:** The mobile equipment in the TDMA system digital mobile communication system is provided with a packet data communication function. Based on temperature information of a power module 3 sensed by a temperature sensor 5 installed in the vicinity of the power module 3, when the temperature of the power module 3 is a preset threshold level or below, packet data are sent in a consecutive radio time slot and when the temperature is the threshold level or over, the packet data are sent in the radio time slot intermittently.





JP DOCUMENT (A) 9-326749

[51] Int.Cl. H 04 B 7/26, H 04 J 3/00

[43] Date of Publication: 1997.12.16.

[54] (Title of the Invention) Controller for Mobile Equipement for Packet Communication

[72] Inventor: Junichiro KUNO

[71] Applicant: Saitama Nippon Denki K.K.

(57) [Summary]

[Problem] To realise transmission of packet data with high efficiency using inexpensive and small sized power module.

[Means for the Solution] A mobile equipment having a packet data communication function in a TDMA system digital mobile communication system is provided wherein, on the basis of a temperature information of the power module 3 detected by a temperature sensor 5 installed in the vicinity of the power module 3, packet data are sent continuously to a radio time slot when the temperature of the power module is below a prescribed threshold level and, in case of a temperature above the threshold level, packet data are sent to a radio time slot intermittently.

Claims

[Claim 1] A controller for mobile equipment for packet communication characterised in that a mobile equipment having a packet data communication function in a TDMA system digital mobile communication system is provided wherein, on the basis of a temperature information of the transmitting/amplifying part detected by a temperature sensor installed in the vicinity of

vicinity

= var 1.1m 4.1/6

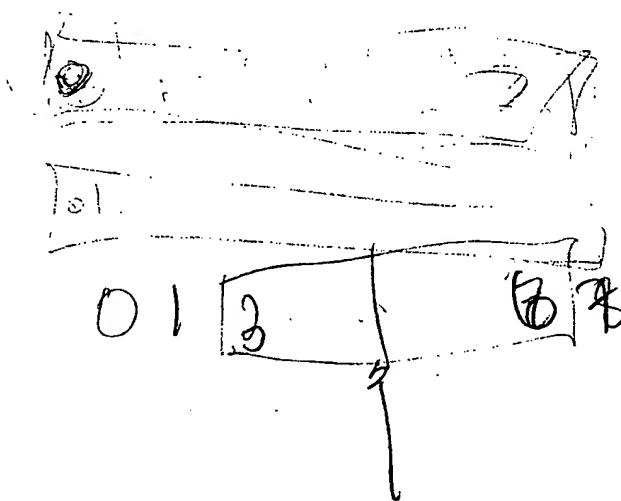
i 75/10/10

b<sub>1</sub> P<sub>A</sub>

the transmitting/amplifying part, packet data are sent in a continuous radio time slot when the temperature of the transmitting/amplifying part is below a prescribed threshold level and, in case of a temperature above the threshold level, packet data are sent to radio time slot intermittently.

[Claim 2] A controller for mobile equipment for packet communication according to Claim 1 wherein the said threshold is set below the absolute maximum rating temperature of the transmitting/amplifying part.

[Claim 3] A controller for mobile equipment for packet communication characterised in comprising the following components:  
 a TDMA processing part, converting the transmitted packet data into radio range format and generating transmit data for the transmitting radio slot timing;  
 a modulator to modulate a transmit carrier wave by the transmitted data converted in TDMA processing part;  
 a transmitting/amplifying part for the amplification of the RF signals modulated in the modulator to a prescribed output level;  
 a temperature sensor installed in the vicinity of the transmitting/amplifying part;  
 a transmission mode selecting part to define the radio time slots used for the transmission of packet data on the basis of the signal emitted from temperature sensor; and,  
 a transmission ON/OFF controlling part setting to "ON" position the transmit output of transmitting/amplifying part of only the radio time slot defined by the transmission mode selecting part.



3

456

[Claim 4] A controller for mobile equipment for packet communication characterised in comprising the following components:  
a TDMA processing part, converting the transmitted packet data into radio range format and generating transmit data for the transmitting radio slot timing;  
a modulator to modulate a transmit carrier wave by the transmitted data converted in TDMA processing part;  
a transmitting/amplifying part for the amplification of the RF signals modulated in the modulator to a prescribed output level;  
a transmission mode controlling part to define the radio time slots used for the transmission of packet data on the basis of a timing signal received from TDMA processing part; and,  
a transmission ON/OFF controlling part setting to "ON" position the transmit output of transmitting/amplifying part of only the radio time slot defined by the transmission mode selecting part.

[Claim 5] A method for controlling mobile equipment for packet communication characterised in that a method is given to control a mobile equipment for packet communication in a TDMA system digital mobile communication system wherein, in order to control the temperature of a transmitting/amplifying part, the continuous use of a transmitting TDMA radio time slot can be switched over to an intermittent use.

[Claim 6] A method for controlling mobile equipment for packet communication according to Claim 5 wherein the said switch over is performed based on a temperature information received

from a temperature sensor installed in the vicinity of the said transmitting/amplifying part.

[Claim 7] A method for controlling mobile equipment for packet communication according to Claim 5 wherein the said switch-over is performed based on information of TDMA radio time slot used for transmission.

#### Detailed Description of the Invention

[0001]

[Field of Application] This invention relates to a controlling means of a mobile equipment used for TDMA system digital mobile communication and, especially, it relates to a controlling means of a mobile equipment transmitting packet data.

[0002]

[Prior Art] As illustrated in Figure 6, a controlling means of this type of mobile equipment consists of a TDMA processing part 1, a modulator 2, a power module 3 and a transmission ON/OFF controller 4. In this mobile equipment, as shown in Figure 7, out of the 3 TDMA slots, only one slot performs transmission, therefore the transmission is intermittent.

[0003] In TDMA processing part 1 the transmitted packet data are subjected to CRC coding, BCH coding, "interleave" (phonetic transcription) treatment etc. and converted into radio range format. Data converted to radio range format in TDMA processing part 1 are then used to modulate a signal carrier wave in the modulator 2. Next, the transmitted waves modulated in the modulator 2 are amplified to a prescribed output level in power module 3. Besides, the power module 3 is con-

trolled by transmission ON/OFF controller 4 using a burst signal deriving from TDMA processing part 1, whereby "ON" is set to the transmit output of only one prescribed TDMA slot of the radio range. In this case, in order to avoid the deterioration of transistor caused by rise of temperature in power module 3, i.e. an increase in temperature of the transistor built inside the power module, the transmission of radio range is performed by intermittent transmission wherein only one slot transmits data out of the 3 TDMA radio slots.

[0004] In another realisation, a mobile equipment of the same constitution was used as described above, wherein the power module 3 included a high performance transistor with low heating rate and large surface radiating plates were provided to dissipate the heat produced in the transistor, which allowed a continuous transmission of the 3 TDMA slots.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] The above described controlling mechanism of the Prior Art for mobile equipment proved to be useful because it allowed the use of a small sized and inexpensive power module. But, on the other hand, there was a disadvantage: since, in order to avoid the risk of deterioration of the transistor in the equipment caused by heating owed to continuous slot transmission, only one or two time slots were used for packet data transmission out of the 3 TDMA time slots of the radio range, the efficiency of packet data transmission considerably decreased.

[0006] Besides, a system using high performance transistor and radiating plates to dissipate the heat with good efficiency to prevent the heating of the transistor presents the advantage of the possibility of a continuous slot transmission but, on the other hand, the mobile equipment cannot be manufactured at low cost and in a small sized, light weight version.

[0007] The purpose of this invention is to eliminate the disadvantages described above and to provide a controlling means for mobile equipment used for packet data transmission permitting the transmission of packet data with high efficiency and the constitution of a small sized, light weight inexpensive mobile equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problems] In order to control the temperature of the transmission-amplification part, the controlling means for mobile equipment of this invention used for packet data communication is characterised in permitting a switch-over between a continuous use of transmitting TDMA radio time slots and their intermittent use, the decision being based on a temperature information concerning the transmission-amplification part detected by a temperature sensor installed in the vicinity of this transmission-amplification part.

[0009] Owing to the control of the TDMA processing part 1 and the transmission-amplification part, this invention enables the use of an inexpensive and small sized power module what was, formerly, unimaginable for a long-lasting continuous transmis-

sion and also allows the achievement of packet data transmission with high efficiency.

[0010]

[Forms of Embodiment of the Invention] Hereinafter, a detailed explanation is given concerning the forms of embodiment of this invention with reference to the Figures.

[0011] Figure 1 is a block diagram illustrating a First Example of Embodiment used for mobile equipment provided with UPCH (user packet channel) transmission function and built in a PDC system digital car telephone system (RCR-27E Incorporated, Denwa System Kaihatsu Sentaa = Telephone System Development Centre). In this Example of Embodiment, the following components are provided: a TDMA processing part 1, subjecting the transmitted packet data to CRC coding, BCH coding, interleave treatment etc., thereby converting them into radio range format and generating transmit data for the transmitting radio slot timing; a modulator 2 to modulate the transmit carrier wave by the transmitted data converted in TDMA processing part 1; a power module 3 for the amplification to a prescribed output level of the RF signals modulated in modulator 2 and a transmission ON/OFF controlling part 4 to set to "ON" position the transmit output of power module 3 of only the radio slot used for transmission of packet data. Further, as a means to realise a controlling system characteristic in this invention, there are provided a temperature sensor 5 installed in the vicinity of the power module 3 and a transmission mode selecting part 6 to define a radio slot transmitting on the



basis of the signal emitted from temperature sensor 5. The power module 3 used in this equipment is inexpensive, small sized and guaranties a continuous transmission time below 1 minute.

[0012] In the following, a detailed explanation is given concerning the function of the First Example of Embodiment with reference to the Figures. Figure 1 is a block diagram illustrating a First Example of Embodiment.

First, the packet data transmitted from mobile equipment are delivered to the TDMA processing part 1 and, in order to transmit the packet data with high efficiency and as illustrated in Figure 2, converted into radio range format using continuous radio time slots from slot 0 (SLT0) to slot 2 (SLT2). These transmit data are delivered through modulator 2 to power module 3. On the other hand, a transmit ON/OFF controlling means 4 sets to ON the transmit output of power module 3 on the basis of the timing signal transmitting communication data from TDMA processing part 1.

[0013] This time, the power module 3 puts out transmission power continuously and, for this reason, its temperature increases gradually, as illustrated in Figure 3. The transmission mode selecting part 6 receives a temperature information from the temperature sensor installed in the vicinity of power module 3 while monitoring whether this temperature exceeds a previously determined threshold. The threshold is fixed at a temperature below the absolute maximum rating temperature of the power module 3. There is no danger of deterioration even if

the power module 3 works at this threshold temperature for a long time. The transmission mode selecting part 6 verifies the interruption of continuous transmission and detects the reaching of this threshold value, transmitting a control signal to the TDMA processing part 1 in order to switch over from continuous transmission mode to the intermittent one.

[0014] Upon receiving this control signal, the TDMA processing part 1 converts the packet data into radio range format using only slot 0 (SLT0) and delivers an intermittent timing signal to transmit ON/OFF controlling means 4. Further, based on the timing signal received from TDMA processing part 1, this transmit ON/OFF controlling means 4 performs an ON/OFF control of the transmit output of power module 3. Owing to this intermittent transmit control, the rise of temperature in power module 3 comes to a stop. Thereafter, parallel with the halt of transmission of packet data, the temperature of power module starts to decrease.

[0015] In the following, an explanation is given concerning a Second Example of Embodiment according to this invention with reference to the Figures. Figure 2 is a timing chart illustrating the function of this Example of Embodiment. Figure 3 is a diagram showing the change in temperature of the power module. Figure 5 is a flow chart of the function of this Example of Embodiment. Making contact in the mobile equipment, a treatment is started in the transmission mode controlling part 7 as illustrated in Figure 5. (Remark: Figure 4 illustrates this

Example). First, counter n value is initialised according to the number of slots enabled to perform continuous transmission. This continuous transmission enabled slot number is a value determined by means of preliminary experiments and corresponds to the absolute maximum rated operating temperature of the power module 3 used in the mobile equipment. Next, the transmission mode controlling part 7 communicates a continuous transmit mode to TDMA processing part 1. Thereafter, according to the flow chart, a loop is done every 6.6 msec (a period corresponding to 1/3 of subframe, 20 msec).

[0017] Here, the packet data transmitted from mobile equipment are delivered to the TDMA processing part 1 and, in order to transmit the packet data with high efficiency and as illustrated in Figure 2, converted into radio range format using continuous radio time slots from slot 0 (SLT0) to slot 2 (SLT2). These transmit data are delivered through modulator 2 to power module 3. On the other hand, a transmit ON/OFF controlling means 4 sets to ON the transmit output of power module 3 on the basis of the timing signal transmitting communication data from TDMA processing part 1. This time, the power module 3 emits a transmission power continuously and, for this reason, its temperature increases gradually, as illustrated in Figure 3. Besides, as shown in the above-mentioned flow chart, the transmission mode controlling part 7 decreases the counter n value by 1 (decrement) on each occasion of receiving a radio time slot signal.

[0018] If the continuous transmission of data goes further on, the counter n value becomes 0 and the transmission mode controlling part 7 notifies an intermittent transmission mode to the TDMA processing part 1. Upon this control signal, the TDMA processing part 1 converts the packet data into an RF range format using slot 0 (SLT0) only, and, at the same time, emits an intermittent timing signal towards the transmission ON/OFF controlling part 4. Thereafter, this transmission ON/OFF controlling part 4 performs, based on the timing signal received from TDMA processing part 1, an ON/OFF control of the transmit output of the power module 3.

Owing to this intermittent transmit control, the rise of temperature in power module 3 comes to a stop. Thereafter, during the halt of transmission of packet data, the temperature of power module starts to decrease.

[0019]

[Effect of the Invention] The invention explained hitherto in detail permits a highly efficient packet data communication using a small sized and inexpensive power module owing to the possibility of switching over from a continuous use of a transmitting radio time slot to an intermittent one, based on a temperature information concerning the power module and received from a temperature sensor or an information concerning the radio time slots used for transmission.

### [Short Explanation of the Drawings]

Figure 1 is a block diagram illustrating a First Example of Embodiment of this invention.

Figure 2 is a timing chart illustrating the function of this Example of Embodiment.

Figure 3 is a diagram showing the change in temperature of the power module.

Figure 4 is a block diagram illustrating another Example of Embodiment of this invention.

Figure 5 is a flow chart of the function of this Example of Embodiment.

Figure 6 is a block diagram showing an example of the Prior Art.

Figure 7 is a timing chart illustrating the function of the example of the Prior Art.

### [Explanation of the Symbols]

- 1 TDMA processing part
- 2 Modulator
- 3 Power module
- 4 Transmit ON/OFF controlling means
- 5 Temperature sensor
- 6 Transmission mode selector
- 7 Transmission mode controlling part

### (Text in the Figures)

Figure 1 (from left to right)

transmit packet data --> 1, 2, 3, 4, 5, 6 (as above) --> RF signal

Figure 2 (in page 5)

transmission ON/OFF:

ON <--continuous transmission --> <-- intermittent transmission -->

OFF

transmission timing: transmit (7 items), stop (2 items), transmit (1 item), stop (2 items), transmit (1 item), stop (1 item)...

20 ms

Figure 3

ordinate: temperature (°C) detected by temperature sensor

abscissa: transmission timing: transmit (7 items), stop (2 items), transmit (1 item), stop (2 items), transmit (1 item), stop (1 item)...

Slots...

time

Figure 4

transmit packet data --> 1,2,3,4,7 (as above) --> RF signal

Figure 6

transmit packet data --> 1,2,3,4 (as above) --> RF signal

Figure 7 (in page 4)

transmission ON/OFF:

ON <-- intermittent transmission -->

OFF

transmission timing: transmit (1 item), stop (2 items), transmit (1 item), stop (2 items), transmit (1 item), stop (2 items) etc...

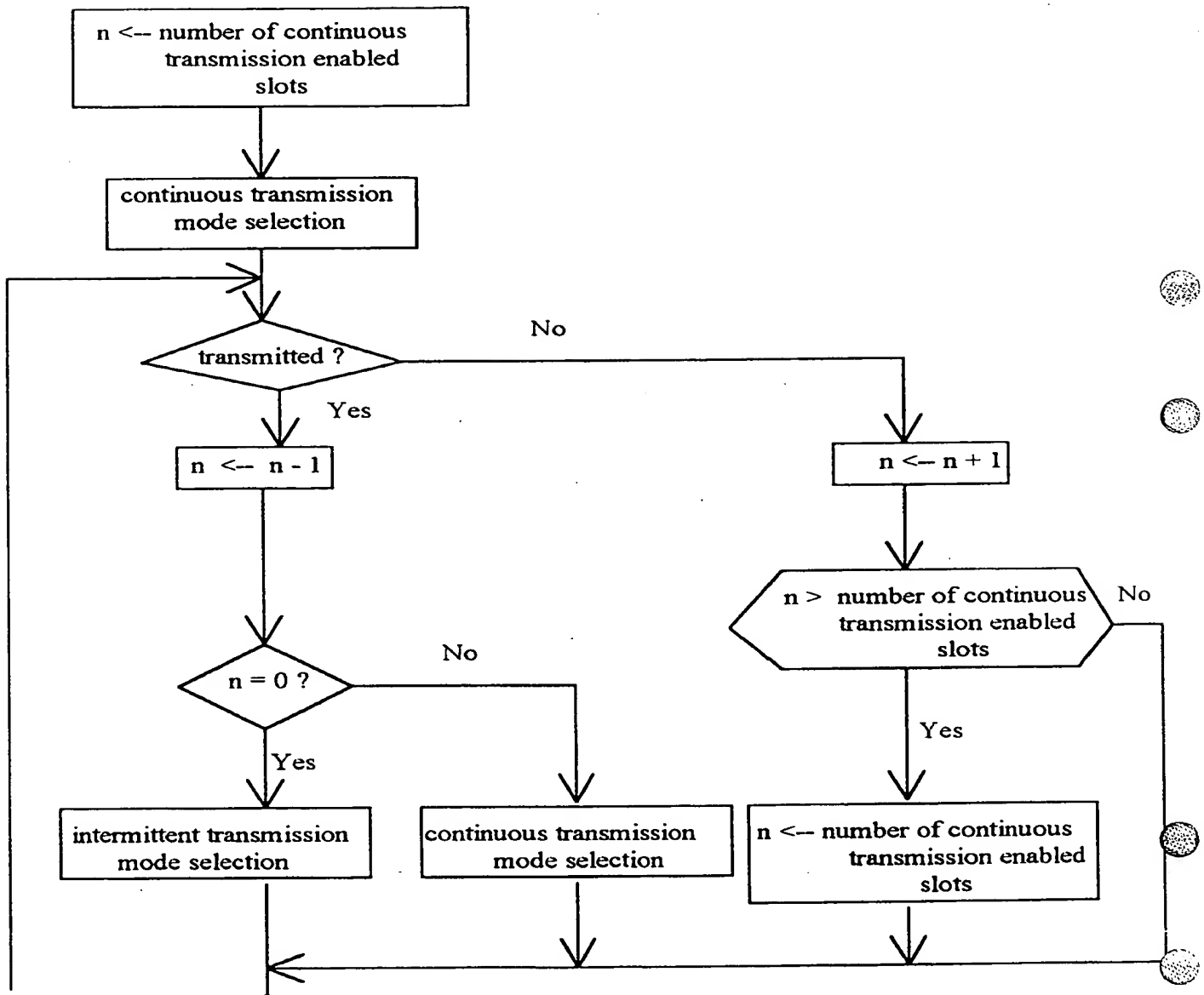


Figure 5



Application No: GB 9924255.4  
Claims searched: 1 to 14

Examiner: Jared Stokes  
Date of search: 1

**Patents Act 1977**  
**Search Report under Section 17**

**Databases searched:**

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK Cl (Ed.R): H4L (LETXP)

Int Cl (Ed.7): H04B (1/036, 1/04, 1/16, 7/26)  
H04Q (7/32)

Other: On-Line - EPODOC, JAPIO, WPI

**Documents considered to be relevant:**

Category	Identity of document and relevant passage	Relevant to claims
X,E	GB 2 339 113 A (Nokia) See whole document, especially abstract and page 6 lines 11-16	9,13
X	EP 0 800 282 A2 (NEC) See column 6 line 25-column 7 line 27	9,11, 13,14
X,E	WO 99/52218 A1 (Sierra) See whole document	1,3,7-9, 13
X	US 5 519 886 (Gilbert et al.) See column 3 line 16-column 4 line 57	9-11, 13,14
X	JP 10 145865 A (Nippon) See WPI abstract accession No.1998-369563	9,11,13
X	JP 9 326749 A ✓ (NEC) See WPI abstract accession No.1998-098115 ✓ CITES ON PAGE 1 OF PRESENT APPLN.	9,11,13

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.